

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-148879

(43)Date of publication of application : 29.05.2001

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22

H04L 12/56

H04L 29/04

(21)Application number : 2000-276332

(71)Applicant : ALCATEL

(22)Date of filing : 12.09.2000

(72)Inventor : CALOT GUILLAUME  
DENIS XAVIER  
FARINEAU JEAN  
DUROS BERTRAND  
BOUSQUET JACQUES  
SEHIER PHILIPPE  
ZEIN AL-ABEDEEN TARIF  
PELIGRY YVES

(30)Priority

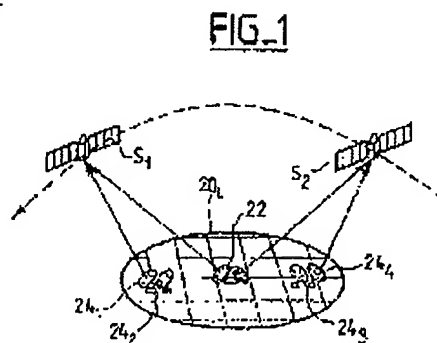
Priority number : 1999 9911576 Priority date : 16.09.1999 Priority country : FR

(54) METHOD AND SYSTEM FOR PACKET MODE COMMUNICATION PERMITTING HAND-OVER OF CALL FROM ONE PATH TO OTHER PATH

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for transmission of digital data without time stamp between a transmitter and a receiver that uses at least two different paths between the transmitter and the receiver for the data and permits hand-over of a call from one path to other path during transmission.

SOLUTION: The transmitter transmits a 2nd path use packet after a final packet for a 1st path is transmitted, and the packet of the 1st or 2nd path is delayed so that the packet of the 2nd path arrives after the packet of the 1st path. Thus, it is not required for the receiver to transmit a notice signal to distinguish the two paths and the receiver may employ a single demodulator.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-148879  
(P2001-148879A)

(43) 公開日 平成13年5月29日 (2001.5.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 Q 7/22		H 0 4 B 7/26	1 0 7
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 11/20	1 0 2 B
29/04		13/00	3 0 3 Z

審査請求 未請求 請求項の数29 O L 外国語出願 (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2000-276332(P2000-276332)	(71) 出願人	391030332 アルカテル フランス国、75008 パリ、リュ・ラ・ボ エティ 54
(22) 出願日	平成12年9月12日(2000.9.12)	(72) 発明者	ギヨーム・カロ フランス国、78000・ベルサイユ、リュ・ アンリ・ドウ・レーニエ・28
(31) 優先権主張番号	9 9 1 1 5 7 6	(72) 発明者	グザビエ・ドウニ フランス国、92800・ピュトー、リュ・ラ ブレ・2
(32) 優先日	平成11年9月16日(1999.9.16)	(74) 代理人	100062007 弁理士 川口 義雄 (外2名)
(33) 優先権主張国	フランス (F R)		

最終頁に続く

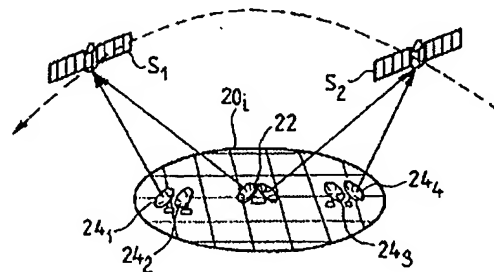
(54) 【発明の名称】 呼を1つのバスから他のバスへハンドオーバーすることができるケットモード通信の方法およびシステム

## (57) 【要約】

【課題】 送信機と受信機の間で目付なしのデジタルデータを伝送する方法であって、データが送信機と受信機の間で少なくとも2つの異なるバスを使用することができ、1つのバスから他のバスへのハンドオーバーが伝送の間に行われる方法を提供すること。

【解決手段】 送信機では、第2のバス用のケットは、第1のバス用の最後のケットが送信された後にのみ送信され、送信機および受信機において、第1または第2のバスのケットは、第2のバスのケットが第1のバスのケットの後に到達するように遅延される。したがって、受信機において2つのバスを区別するための通知信号を伝送する必要はなく、受信機は単一の復調器を含むことができる。

FIG. 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 遠隔送信機と遠隔受信機の間でデジタルデータをバケットモードで伝送する方法であって、前記データが送信機と受信機の間で少なくとも2つの異なるバスを使用することができ、第1のバスから第2のバスへのハンドオーバーが伝送の間に行われ、前記バケットが日付なしまたは番号なしであり、第2のバスのセル(76'、78')伝送時間は、最初のセル(76")が第1のバスの最後のセル(82)の後に受信機(80)に到達するように決定される方法。

【請求項2】 送信機と受信機のいずれか一方あるいは両方において、第1または第2のバスのセルまたはバケットは、第2のバスのセルまたはバケットが第1のバスのセルまたはバケットの後に到達するように遅延される請求項1に記載の方法。

【請求項3】 送信機は、最後のセルまたはバケットが第1のバスを介して送信された後でのみ、第2のバスを介してセルまたはバケットを送信する請求項1に記載の方法。

【請求項4】 第1のバッファが第1のバスで伝送されるデータを一時的に格納し、第2のバッファが第2のバスで伝送されるデータを一時的に格納し、第2のバッファからのデータの伝送は、第1のバスの最後のセルまたはバケットが伝送されるまで阻止される請求項1に記載の方法。

【請求項5】 第1のバスの最後のセルまたはバケットが送信機においてマークを付与され、前記マークが第2のバスの伝送の阻止を解除するために使用され、前記マークが受信機への送信のために除去される請求項4に記載の方法。

【請求項6】 第2のバスの伝送が、第1のバスから第2のバスへのハンドオーバーの指令の後所定の時間の間阻止される請求項4に記載の方法。

【請求項7】 第1のバスのセルまたはバケットの受信の後に第2のバスのセルまたはバケットの受信を可能にするために、第1または第2のバスのセルまたはバケットが、2つのバスの伝送時間が等しくなる時間の間遅延される請求項1に記載の方法。

【請求項8】 等しい伝送時間を得るために等化バッファが送信機と受信機のいずれか一方あるいは両方において使用される請求項7に記載の方法。

【請求項9】 一組のバッファが、伝送されるデータを一時的に格納し、各バッファは伝送される特定のタイプのデータに対応し、第1のバスから第2のバスへのハンドオーバーが、組の種々のバッファについてほぼ同期して行われる請求項1に記載の方法。

【請求項10】 セルまたはバケットが、第1および第2のバスの伝送時間が等しくなるよう十分長く遅延される請求項9に記載の方法。

【請求項11】 送信、受信、あるいは送受信されるデ

ータを一時的に格納するためのバッファが、セルを遅延させるために使用される請求項9に記載の方法。

【請求項12】 伝送のためのセルまたはバケットの多重化の前にバッファの出力においてハンドオーバーが行われる請求項9に記載の方法。

【請求項13】 2つのバスが互いに依存せず多重化される請求項12に記載の方法。

【請求項14】 各バスごとに1つずつ、2組のバッファがある請求項9に記載の方法。

10 【請求項15】 第1のバスから第2のバスへのハンドオーバーの前に2組のバッファが同じセルまたはバケットで充填され、バッファの内容が等しいときにハンドオーバーが行われる請求項14に記載の方法。

【請求項16】 同じセルまたはバケットによるバッファの充填の開始から所定の時間後にハンドオーバーが行われる請求項15に記載の方法。

【請求項17】 バッファの内容が等しいと決定されたときにハンドオーバーが行われる請求項15に記載の方法。

20 【請求項18】 最後の接続の複製された最初のセルまたはバケットが第1のバスで伝送されたときに、バッファの内容が等しいと見なされる請求項17に記載の方法。

【請求項19】 すでに第1のバスで伝送されたセルまたはバケットが、第1のバスの最後のセルまたはバケットの伝送と第2のバスの伝送の開始との間に第2の組のバッファから削除される請求項15に記載の方法。

30 【請求項20】 各バッファが特定のサービスグレード、特定のフロー、あるいはその両者を組み合わせたものを用である請求項9に記載の方法。

【請求項21】 請求項1に記載の方法によって伝送されるデジタルデータを受信するように適合され、単一の復調器を含む受信機。

【請求項22】 2つのバッファを備える請求項4に記載の方法を実現するための送信機であって、第1のバッファは第1のバスで伝送される日付なしまたは番号なしのセルまたはバケットを一時的に格納するためのものであり、第2のバッファは第2のバスで伝送される日付なしまたは番号なしのセルまたはバケットを一時的に格納するためのものであり、第2のバッファの出力においてデータの伝送を妨げるための手段を含み、前記手段は第1のバスの最後のセルまたはバケットの伝送の後に抑止される送信機。

【請求項23】 第1のバスの最後のセルにマークを付与するための手段を含み、前記マークが、第2のバスのデータの伝送を妨げる手段の抑止を指令するために使用される請求項22に記載の送信機。

【請求項24】 前記マークが、第1のバスの最後のセルまたはバケットが伝送される前に除去される請求項23に記載の送信機。

【請求項25】 第2のバッファの出力においてデータの伝送を妨げるための手段は、第1のバスから第2のバスへハンドオーバーするための指令の後特定の時間の間第2のバッファからのデータの伝送を妨げる手段が活動状態のままであるような時間遅延手段を備える請求項22に記載の送信機。

【請求項26】 2つのバスの伝送時間が等しくなるよう十分長く、第1または第2のバスのセルまたはパケットを遅延させるための少なくとも1つの等化バッファを含む請求項22に記載の送信機。

【請求項27】 一時的な記憶バッファも等化のために使用される請求項26に記載の送信機。

【請求項28】 低軌道または中軌道の衛星の集合体を使用する通信システムへの請求項1に記載の方法の適用法であって、すべての端末が1つの衛星を介して1つの接続局と通信し、特に第1の衛星が関係する端末の可視領域から離れ始めるときに、他の衛星が呼を引き継ぐ適用法。

【請求項29】 セルラ通信システムへの請求項1に記載の方法の適用法であって、各セルラ領域は、交換機を介して端末をネットワークに接続するための送受信基地局を含み、端末は送受信基地局を介して通信し、呼は、第1の送受信基地局を介した第1のバスから第2の送受信基地局を介した第2のバスへハンドオーバーできる適用法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信の方法およびシステムに関し、詳細には、呼を同時に1つのバス（path：経路）から他のバスへ転送する必要がある、パケットモードを使用した通信の方法およびシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】1つのバスから他のバスへの呼の転送は、時々「ハンドオーバー」または「ハンドオフ」と呼ばれる。

【0003】通信システムの中には、呼または接続の間に信号を1つのバスから他のバスへとハンドオーバーする必要があるものもある。

【0004】これの第1の例は現在開発中の移動電話システムであり、通常ユニバーサル移動電話システム（UMTS）と呼ばれ、各移動局は、特定の地理的領域で放射している固定の送受信基地局によってネットワークに接続されている。この呼は、移動局がその領域から外へ移動するとき、他の送受信基地局で処理されなければならない。2つの送受信基地局はその上流側で同じ交換機に接続されている。したがって、この場合、端末と交換機の間は、第1の送受信基地局を介した第1のバスから、第2の送受信基地局を介した第2のバスへハンドオーバーされなければならない。

【0005】第2の例は、低軌道または中軌道の非静止衛星の集合体を使用した通信システムである。軌道は、事実上地球の表面全体がカバーされるように選択され、言い換えれば、地上のあらゆる地点（時々極域では例外がある）からいつでも、少なくとも1つの衛星は見ることができるといことである。この衛星は静止衛星ではないので、地上の各地点で、同じ衛星が見られるのは、ほんの限られた時間、せいぜい15分程度である。したがってこの通信システムは、1つの衛星が地上のユーザの視点からの可視領域から離れるとき、他の衛星がこの呼を引き継ぐ用意ができていて、各領域は、例えば直径100キロで、接続局が各端末をネットワークに接続し、局と端末は衛星を介して通信する。この場合、1つの端末と接続局の間は、最初に第1の衛星（第1のバス）を介して、次に第2の衛星（第2のバス）を介して行われる。

【0006】そのようなシステムすべてにおいて、情報はセルまたはパケットでのデジタル形式で伝送される。セルは、例えばATM（非同期転送モード）標準におけるように、特定の数のビットを含む。パケットの長さは可変である。

【0007】伝送時間は、一般に2つのバスでは異なるので、2つの特定の地点、例えば端末と接続局の間は呼が1つのバスから他のバスへハンドオーバーされるとき、第2のバスのセルまたはパケットは、第1のバスの先立つセルまたはパケットよりも早く到達してしまう可能性があり、そのため正しい順序で、パケットまたはセルを再伝送してもらうことが必要になる。さらに、ハンドオーバーで、いかなるセルまたはパケットの損失があつてはならない。

【0008】回線モードでは、セルまたはパケットの順序の問題は、伝送（transport）フレームまたは伝送媒体に日付入れ（date）することで解決される。言い換えれば、各セルまたはパケットが伝送媒体の所与（日付入れされた）の部分に対応するというのである。

【0009】この日付入れするという解決策は、追加のデータの伝送を必要とする。さらに、パケットモードでは、これを適用することができない。それはこの場合、データは、非同期である異なるストリームの情報に属する可能性があり、伝送媒体の日付（date）に対応しない可能性があるからである。例えば、同じ伝送が、異なるビットレートで、たぶん異なる優先順位である、種類の異なる情報を伝送する可能性がある。

【0010】受信機でのセルまたはパケットの順序の問題を解決するために、第1のバスの最後のセルにマークを付与して送信することができ、2つの受信機を備えることができ、その受信機は各バスごとに1つずつあり、それぞれに復調器とバッファが装備されている。第2のバスの受信機のバッファは、受信したセルをマークで識

別される第1のバスの最後のセルが受信され処理されるまで遅延させる。この最後のセルが受信されたなら、第2のバスの受信機のパッファは解放される。

# 【0011】

【発明が解決しようとする課題】この従来の技術には、各バスに対して1つ、つまり2つの復調器と2つのパッファを装備した受信機を必要とするという欠点がある。この欠点は、ローコストに抑えなければならない、一般消費者向けの実用分野では特に深刻である。さらに、第1のバスの最後のセルにマークすることは、限られた通

信リソースを動員する通知信号に等しい。

【0012】本発明はそれらの欠点を解決する。

# 【0013】

【課題を解決するための手段】送信機において、第2のバス用のセルまたはパケットは、第1のバス用の最後のセルまたはパケットが送信された後にのみ送信され、送信機と受信機のいずれか一方あるいは両方において、第1または第2のバスのセルまたはパケットは、第2のバスのセルまたはパケットが第1のバスのセルまたはパケットの後に到達するように遅延される。

【0014】したがって、第1のバスの最後のセル用の通知信号の送信は必要ではなくなる。

【0015】さらに、第2のバスのセルまたはパケットは、第1のバスのセルまたはパケットの後に到達し、したがって2つの復調器を供給する必要もなくなる。単一の復調器で十分である。

【0016】本発明の一実施形態では、第1および第2のバスの伝送時間を等しくしている。そのため、送信機と受信機のいずれか一方あるいは両方のパッファにより、例えば等しい伝送時間が得られるように十分に長い間セルまたはパケットを遅延させる。

【0017】このパッファは、例えば待ち行列を構成するために使用されるものと同じものである。同時に、そのパッファは、これらの待ち行列メモリとは同等にに分けておくことができる。

【0018】本発明は、通信の方法およびシステムだけではなく、その方法を実現するための送信機および受信機にも関する。

【0019】送信機は、各バスごとに1つずつ、2つのパッファを含み、そのパッファは、第2のパッファの出力においてデータの送信を妨げるための手段を含み、前記手段は、第1のバスの最後のセルまたはパケットの送信の後に抑止される。

【0020】本発明の一実施形態では、最後のセルまたはパケットが第1のバスで伝送されることは、第2のパッファからのセルまたはパケットの伝送の阻止を解除する。あるいは、第2のパッファからのセルまたはパケットの伝送は、ハンドオーバー指令の後、第1のバスのセルまたはパケットすべてを伝送することによって第1のバスに割り当てられた第1のパッファが空になるように十分

な特定の時間の間阻止される。

【0021】本発明による受信機はただ1つの復調器を含む。

【0022】本発明の方法、送信機、および受信機は、単一の接続または複数の接続をハンドオーバーすることに等しくうまく適用できる。しかし、後者の場合（複数の接続をハンドオーバーする）本発明には、従来の技術の欠点を解決するという追加の特別な特徴がある。

【0023】1つのバスから他のバスへハンドオーバーするパケットモードの問題の従来の解決策には、接続が多数である場合ハンドオーバーが完了するまでにたぶんかなりの時間を必要とするという欠点もある。これは以下の理由のためである。

【0024】伝送されるセルまたはパケットがパッファに保持されており、待機データの特定のタイプごとに1つのパッファがある。例えば、1つパッファ（待ち行列）は、電話に対応するセルまたはパケット用で、他のパッファは、電子メール用に、さらに他のパッファは、イメージデータ用に備えられている。

【0025】種々の待ち行列は、一般に、異なるレートまたは速度を有する。セルまたはパケットをハンドオーバーまたは転送する指令は、上流側のパッファで実行されるので、パッファの出力にセルまたはパケットを伝送する時間は、パッファが異なると、すなわち接続が異なると変動する。各セルまたはパケットが伝送される時間を予測することはできない。それは各パッファの内容、およびそれぞれのパッファが割り当てられているサービスグレードに左右されるからである。

【0026】上記の条件を仮定すれば、データが1つのバスから他のバスへハンドオーバーされる間の時間を最小限にすることはできず、この同期の欠如のためにデータの伝送は複雑になってしまう。

【0027】したがって、本発明は、遠隔送信機と遠隔受信機の間で目付なしまたは番号なしのデジタルデータをパケットモードで伝送する方法であって、データは送信機と受信機の間で少なくとも2つの異なるバスを使用することができ、第1のバスから第2のバスへのハンドオーバーが伝送の間に行われ、一組のパッファが伝送されるデータを一時的に格納し、各パッファは伝送される特定のタイプのデータに対応する方法をも提供する。この方法では、第1のバスから第2のバスへのハンドオーバーはシステムの種々のパッファについてほぼ同期し、第1と第2のいずれか一方あるいは両方のバスのデータは、第2のバス用のデータが第1のバスで伝送されたデータの後に受信機に到達するように送信機と受信機のいずれか一方あるいは両方において遅延される。

【0028】ハンドオーバーが種々のパッファに同期していることで、転送時間全体はゼロに減少する。

【0029】さらに、すでに示したように、第1および第2のバスを介しての受信が時間的に別々になるので、

受信機には、復調器が1つだけで含まれていれば十分である。

【0030】単一の接続の場合には、第1のバスの最後のセルの通知信号を送送する必要はない。

【0031】本発明の一実施形態では、単一の組のバッファがあり、1つのバスから他のバスへのハンドオーバーは、バッファの出力の後で、しかし種々のバッファを離れようとしているセルまたはパケットの多重化の前に行われる。言い換えれば、各バスごとに1つずつ、2つの多重化システムがある。この場合、バッファのすべての出力、すなわちすべての接続は同時にハンドオーバーされる。

【0032】1つのバスから他のバスへのデータのハンドオーバーがバッファの出力から指令されるので、ハンドオーバーの時間は明確に定義され、バッファにおけるセルまたはパケットの移行 (transit) 時間に依存せずすることができる。

【0033】ハンドオーバーのメカニズムが簡単に実現できるのは、多重化システムが互いに依存せず、したがってパワーおよび通信リソースの割当てに制約がないからである。

【0034】本発明の異なる一実施形態では、各バスごとに一組のバッファがあり、ハンドオーバーの前の複製期間に、2つのバッファは同じセルまたはパケットを受信し、1つのバスから他のバスへのハンドオーバーは、2つのバッファの内容が等しいとき、または複製の開始から所定の時間後に行われる。

【0035】複製の開始から特定の時間後にハンドオーバーを指令する解決策には、ハンドオーバー時間が明確に定義されているため、ハンドオーバーが種々のサービスグレードに対応するバッファすべてに同期しやすいという利点がある。

【0036】この実施形態は、特にハンドオーバー時間が事前に知られているときに、使用することができ、それには低軌道または中軌道の衛星を使用した通信システムの場合がある。

【0037】1つのバスから他のバスへのハンドオーバーが、2つのバッファの内容が等しいときに行われる場合、バッファすべてを同期させるために、バッファのすべてのペアの内容が等しくなるまで待機する必要があることに留意されたい。

【0038】本発明の異なる一実施形態では、各バスごとに一組のバッファがやはりあり、セルまたはパケットが、(第1のバスに対応する)第1の組の各バッファから第2の組の対応するバッファへ転送され、そのすぐ後に第1のバスから第2のバスへのハンドオーバーが行われる。しかし、短い時間の間に、大量のデータの伝送が必要になるので、本発明のこの実施形態は他のものよりも複雑である。対照的に、他の実施形態では、1つバッファから他への転送は全く必要ない。いくつかの場合、通

知信号を転送するには利点があり、詳細には、いつバッファの内容が等しいかを検出するためである。しかし、そのような検出には、データの転送は全く必要ではなく、単に通知信号の転送、例えばセルまたはパケットの番号のみを送送することで十分である。

【0039】したがって、本発明は、遠隔送信機と遠隔受信機の間で日付なしまたは番号なしのデジタルデータをパケットモードで伝送する方法であって、データは送信機と受信機の間の少なくとも2つの異なるバスを使用し、第1のバスから第2のバスへのハンドオーバーが伝送の間に行われる方法を提供する。送信機で、第2のバス用のセルまたはパケットは、第1のバス用の最後のセルまたはパケットが伝送された後のみ伝送され、送信機と受信機のいずれか一方あるいは両方で、第1または第2のバスのセルまたはパケットが遅延され、第2のバスのセルまたはパケットは第1のバスのセルまたはパケットの後に受信機に到達する。

【0040】本発明の一実施形態では、第1のバッファは第1のバスで伝送されるデータを一時的に格納し、第2のバッファは第2のバスで伝送されるデータを一時的に格納し、第2のバッファからのデータの伝送は、第1のバスの最後のセルまたはパケットが伝送されるまで阻止される。

【0041】このため、第1のバスの最後のセルまたはパケットを送信機においてマークを付与することができ、その場合、このマークは第2のバスの伝送の阻止を解除するために使用され、受信機への送信のために除去される。あるいは、第2のバスの伝送は、第1のバスから第2のバスへのハンドオーバーの指令の開始から所定の時間の間阻止されている。

【0042】本発明の一実施形態では、第1のバスのセルまたはパケットの受信の後に第2のバスのセルまたはパケットの受信を可能にするために、第1または第2のバスのセルまたはパケットは、2つのバスの伝送時間が等しくなるよう十分長く遅延される。

【0043】伝送時間は送信等化バッファと受信等化バッファのいずれか一方あるいは両方を使用することで等しくすることができる。

【0044】本発明の一実施形態では、一組のバッファが伝送されるデータを一時的に格納し、各バッファは、伝送される特定のタイプのデータ、例えば特定のサービスグレード、特定のフロー、あるいはその両方に対応し、第1のバスから第2のバスへのハンドオーバーは、組の種々のバッファについてほぼ同期して行われる。

【0045】このため、このセルまたはパケットを、第1および第2のバスの伝送時間が同じになるよう十分長く遅延することができる。

【0046】送信、受信、あるいは送受信されるデータを一時的に格納するためのバッファを使用して、セルの遅延を行うことができる。

【0047】本発明の一実施形態では、伝送のためのセルまたはパケットの多重化の前にバッファの出力においてハンドオーバーが行われる。この目的のため、2つのパスは互いに依存せず多重化することができる。

【0048】本発明の他の実施形態では、各パスごとに1つずつ、2組のバッファがある。第1のパスから第2のパスへのハンドオーバーの前にこの機能を使用するために、2組のバッファを同じセルまたはパケットで充填することができ、ハンドオーバーは、バッファの内容が等しくなった後に行われる。この場合、同じセルまたはパケットによるバッファの充填の開始から所定の時間後にハンドオーバーが行われる。

【0049】ハンドオーバーは、バッファの内容が等しいと決定されたときに行われる。これは、例えば接続の最後の複製された最初のセルまたはパケットが第1のパスで伝送されたときに決定される。

【0050】2組のバッファが、ハンドオーバーの前に同じセルまたはパケットで充填されるとき、すでに第1のパスで伝送されたセルまたはパケットが、第1のパスの最後のセルまたはパケットの伝送と第2のパスの伝送の開始との間に第2のバッファの組から削除されることが好ましい。

【0051】本発明は、上記の方法によって伝送されるデジタルデータを受信するように適合され、単一の復調器だけを含む受信機にも関する。

【0052】本発明は、2つのバッファを備える上記の方法を実現するための送信機であって、第1のバッファは第1のパスで伝送される日付なしまたは番号なしのセルまたはパケットを一時的に格納するためのものであり、第2のバッファは第2のパスで伝送される日付なしまたは番号なしのセルまたはパケットを一時的に格納するためのものであり、第2のバッファの出力においてデータの伝送を妨げるための手段を含み、前記手段は第1のパスの最後のセルまたはパケットの伝送の後に抑止される送信機をも提供する。

【0053】本発明の一実施形態では、送信機は、第1のパスの最後のセルにマークを付与するための手段を含み、このマークを使用して、第2のパスのデータの伝送を妨げる手段の抑止を指令する。この場合、マークが第1のパスの最後のセルまたはパケットを伝送する前に除

【0054】本発明の他の実施形態では、第2のバッファの出力においてデータの伝送を妨げるための手段は、第1のパスから第2のパスへハンドオーバーするための指令の後特定の時間の間第2のバッファからのデータの伝送を妨げる手段が活動状態のままであるような時間遅延手段を備える。

【0055】本発明の一実施形態では、少なくとも1つの等化バッファは、2つのパスの伝送時間が等しくなるよう十分長く、第1または第2のパスのセルまたはパケ

ットを遅延させる。このため、一時的な記憶バッファを等化のために使用することもできる。

【0056】本発明は、低軌道または中軌道の衛星の集合体を使用する通信システムへの本方法の適用法であって、すべての端末が1つの衛星を介して1つの接続局と通信し、特に第1の衛星が関係する端末の可視領域から離れ始めるときに、他の衛星が呼を引き継ぐ適用法をも提供する。

【0057】本発明は、セルラ通信システムへの本方法の適用法であって、各セルラ領域は、交換機を介して端末をネットワークに接続するための送受信基地局を含み、この端末は送受信基地局を介して通信し、呼は、第1の送受信基地局を介した第1のパスから第2の送受信基地局を介した第2のパスへハンドオーバーされる適用法をも提供する。

【0058】本発明の他の特徴および利点は、添付の図面を参照しながら与える以下の実施形態の説明から明らかになる。

【0059】

【発明の実施の形態】図を参照しながら説明する本発明の実施形態は、地上からの高度約1450 Kmの軌道の複数の衛星または衛星の集合体を含む通信システムに関するもので、それは直径700 Kmのほぼ円形の領域に分割されている。各領域20；(図1)には、例えば領域の中央に位置する制御局22、および複数の端末241、242、243、244などが含まれる。制御局22は、地上または他のタイプの通信ネットワーク(図示せず)と接続されている。

【0060】端末241で送信または受信されるすべての呼は、制御局22を介して、各端末と局22の間の呼は、衛星S1またはS2を介している。言い換えれば、図1に示している例で、端末241と局22が接続されているネットワークのユーザの間の呼は、衛星S1またはS2および制御局22を介している。端末241と端末241から離れている他の端末243または244の間の呼は、衛星S1、局22、衛星S2またはS1を介している。

【0061】呼を受信し、再送信するための各衛星の設備(図示せず)は、事前にプログラムされた方式でサービスに運用される。一例として、各衛星には、同時に複数の地上領域を「照らす」ための制御手段があり、それは衛星の移動にしたがい、衛星が領域上を活動状態で通過する間、常に当該領域にビームが当たるようにそのビームを修正するものである。通過の最大存続時間はおおよそ15分である。

【0062】1つの衛星が1つの領域から可視である時間は限られているので、衛星の集合体は、1つの衛星が可視時間の終わりに近づいたとき、他の衛星がその呼を引き継ぐことができるように、取り決められていなければならない。通信システムは一般に高品質な呼用である

ため、呼の品質が1つの衛星から他へハンドオーバーされている呼によって影響されるようであってはならない。言い換えれば、そのシステムは、少なくとも呼を取り扱っている1つの衛星が、可視領域からの離脱が近づいたとき、他の衛星が同時にこの可視領域にあり、第1の衛星がもはや可視ではなくなるときにそこにとどまるように、編成しなければならない。

【0063】呼が第1のバスから第2のバスへハンドオーバーされること可能にするために、2組の送信バッファ30および32が、各端末、図2aの例の接続局、あるいはその両方に装備されている。

【0064】バッファ30は第1のバス用、すなわちこれは停止されることになるもので、バッファ32は新しいバス用である。例えば、第1のバスが衛星S<sub>1</sub>の設備を使用して、端末241を局22と接続し、第2のバスは衛星S<sub>2</sub>を使用し、端末241を局22と接続するのである。

【0065】話を簡単にすると、1つのバッファのみが各組30、32に示されている。しかし、各組には、複数のバッファ、例えばサービス程度ごとにまたはフローごとに1つのバッファが含まれている。

【0066】本説明の文脈では、フローは宛先、サービスグレード、あるいはその両方で特徴づけられるトラフィックデータ量である。ATM用語では、フローは接続、仮想バスまたは仮想チャネルである。

【0067】第1のバスから第2のバスへのハンドオーバーの時間を決定するために種々の方法が利用可能である。第1の方法では、ハンドオーバーの時間は伝送の品質を測定することで、例えば信号対雑音比を測定することで決定され、第2のバスは、伝送品質が第1のバスの品質よりも高い場合、第1のバスを引き継ぐ。あるいは、衛星の位置という決定的な要素を使用してハンドオーバーの時間を事前にプログラムすることもでき、それは複数の端末に対して同時に行うことができる。

【0068】ハンドオーバー指令(HO)の前には、バッファ30が送信すべきセルで充填され、ハンドオーバーの後にはバッファ32が第2のバスで送信すべきセルで充填される。

【0069】したがって、メモリ30のセルはセルN-1、N-2、Nであり、バッファ32のセルはN+1、N+2などである。

【0070】伝送はバケットモードで、したがってセルは口付なしであって、それは不定の、つまり非決定時に伝送することができるためである。いくつかのセルの伝送は、優先順位の高いセルが他のバッファに到達したり、より大きなフローのデータが到達するという理由で、遅延させることができる。

【0071】本発明によれば、衛星を介して伝送される通知信号を制限するために、送信機36は、送信機34が第1のバスのバッファ30からの最後のセルNを送信

してしまった後にのみ、バッファ32(第2のバスに割り当てられたバッファ)からのセルの送信を許可される。

【0072】このため、この例では、ゲート38がバッファ32の出力と送信機36の入力間に装備されている。ゲートはバッファ30の出力信号で制御される。ゲート38はセルNがバッファ30を離れるまで、閉じたままである。このゲートは、セルNがバッファ30を離れ、第1のバスで送信機34によって送信されたときに開く。

【0073】バッファ30の最後のセルのマーク付与は、1ビットに減らすことができる。留意すべき最も大切な点は、このマークが送信機(端末または接続局)内のみで伝送され、衛星を介して伝送されないことである。言い換えれば、このハンドオーバーメカニズムは通知信号を制限し、したがって呼の容量を最大限に活用するという観点から利点があるのである。

【0074】本発明の一変形形態(図示せず)では、バッファ30の最後のセルには、マークが付与されず、その代わりにセルは、最後のセルがバッファ30から伝送されてしまった後にのみ、ハンドオーバー指令HOの後セルがバッファ32から伝送されるために十分な特定の時間の間バッファ32の出力において止められている。

【0075】さらにセルは、送信機から受信機への伝送時間が両方のバスで同じ場合にのみ、正しい順序で受信機40により受信される。第2のバスのセルまたはバケットが、第1のバスのセルまたはバケットの後に到達すれば、一般に十分である。このようにして、セルまたはバケットは、同時には受信機に到達せず、したがって損失なしに移行が行われ、受信機は、単一の復調器42および単一のバッファ44(図2a)を含むことができる。図2aは、復調器42が、復調器42の同じ入力へ接続されているアンテナ46、48をそれぞれを介する第1および第2のバスの信号を受信できることを示している。

【0076】第1のバスを介する送信機から受信機への伝搬時間は、送信機から衛星S<sub>1</sub>までの距離に衛星から受信機までの距離を加えたものに比例する。第2のバスについては、伝搬時間は、送信機から第2の衛星までの距離に第2の衛星から受信機までの距離を加えたものに比例する。これらの距離は、一般に異なる。伝送時間を等しくするために、送信機と受信機のいずれか一方あるいは両方には、等化バッファ(図示せず)、およびセルがバッファのそれぞれにとどまる時間を調整するような制御手段を含み、その制御手段によって、送信機の等化バッファで経過する時間に、信号が送信機から受信機に移動するための時間T<sub>0</sub>と、受信機の等化バッファで経過する時間を加えた時間が、一定で、例えば25msに等しくなるようになる。

【0077】図3aは、この特性を示し、3つのセグメ



ント(区分け)を表示している。第1のセグメントT<sub>1</sub>は、(例えば、接続局の)送信機の等化バッファで経過する時間であり、セグメントT<sub>2</sub>は、衛星を介し送信機から受信機への光の速さでの信号の伝搬に対応した時間で、第3のセグメントT<sub>3</sub>は、受信機の等化バッファ、すなわちこの例では端末の等価バッファでセルが経過する時間である。

【0078】他の例(図示せず)では、ハンドオーバは移動電話システムの端末と送受信基地局の上流の交換機の間で実施される。スイッチと端末の間の呼は、第1の送受信基地局を介した第1のパスから、第2の送受信基地局を介した第2のパスへハンドオーバすることができる。

【0079】図2bで示している例では、各端末または接続局には、ATMセルを格納するための一組のバッファ60、62、...、66があり、各バッファは特定のサービスグレードに対応する。

【0080】一例では、バッファ60は電子メール伝送に対応し、バッファ62は電話呼に対応し、バッファ66はプログラムデータの伝送に対応する。

【0081】メモリには可変の優先順位が割り当てられている。例えば、電子メールは電話呼よりも優先順位が低い。

【0082】各バッファを充填したり、空にしたりする速度も、対応するサービスグレードおよび他のバッファの情報のビットレートに左右される。

【0083】この実施形態では、1つのパスから他のパスへのハンドオーバ70は、媒体アクセス制御(MAC)レベル、すなわちバッファ62、66の下流で行われるが、それはセルが多重化される前である。バッファを離れるセルは(図2bの72、72'で)多重化されなければならない、それは、利用可能なリソースの機能にしたがい、各セルを特定の時間スロット、特定の符号(CDMA技術を使用する場合)、あるいはその両方に割り当てるグリッド74、74'により、セルを分散することで行われる。

【0084】各多重化システムには、独自のパワー制御機能が含まれる。

【0085】さらに受信機80は、送信機から受信機への伝送時間が両方のパスで同じ場合にのみ、正しい順序でセルまたはパケットを受信する。もっと一般的には、第2のパスのセルまたはパケットが、第1のパスのセルまたはパケットの後に到達することで十分である。したがって、セルまたはパケットは同時に受信機には到達せず、したがって損失なしに移行が行われ、受信機は、単一の復調器および単一の組のバッファを含むことができる。

【0086】この例では、等化は図2aと図3aに関連して説明されている方法で得られる。

【0087】図2aの例と同様の方法で、図2bおよび

図3aで示しているハンドオーバメカニズムには、従来の技術、すなわち第1のパスの最後のセルへのなんらかのマーク付与で使用されているような、いかなるパージ(purge: 除去)セルも必要とはしない。

【0088】第2のパスでのセル76'、78'の伝送時間は、最初のセル76'が第1のパスの最後のセル82の後に受信機80へ到達するように選択される。

【0089】この実施形態では、特に簡単に実現することができる。それは多重化システム72、72'が互いに別々であり、したがって電力とリソースの割り当てについての制約がないからである。

【0090】さらに、1つのパスから他のパスへのハンドオーバが、実際瞬時に行われるのは、ハンドオーバが種々のバッファを離れようとしているすべてのセルに対して、同時に行われるからである。

【0091】図3b、図3c、図3dに示している本発明の実施形態では、2組のバッファすなわち、サービスグレードに対応する各バッファがあり、これは、図2bに関連して説明している実施形態のものと同じである。

話を簡単にと、これらの図には組の1つのバッファのみが示されている。この実施形態では、第2のパスのセルの伝送時間は、最初のセルが第1のパスの最後のセルの後に受信機へ到達するように選択される。図3aに関連して説明している機能を、この目的のために使用することができる。

【0092】バッファの各組84、86は、図2aの例のように、多重化システム84、および86にそれぞれに関連付けられている。ユニット84は第1のパスで送信し、ユニット86は第2のパスで送信する。述べている例では、各パスは1つの衛星に向けられた1つのアンテナに対応する。

【0093】図3cは、第2のパスでの伝送の準備をする前の第1のパスでの伝送の状態を示している。これらの状態では、組84のバッファのみが送信すべきセルで充填され、組86のバッファはからのままである。

【0094】図3cは、ハンドオーバの準備のステップを示していて、第1のパスでの送信が、すなわち送信機84を介して継続されているが、第2のパスに割り当てられた組86への充填も開始する。

【0095】もっと正確に言うと、この実施形態では、2組のバッファ84、86が準備のステップで等しいセルで充填され、その後に第1のパスから第2のパスへの伝送のハンドオーバが始まる。したがって、各接続のセルが複製される。したがって、図3cで示している状態では、当初空であった組86が充填される。組84は充填が継続するが、第1のパスでのセルの送信による減少も継続する。

【0096】組84、86のそれぞれバッファの出力と対応する送信機84、86間にゲート842、862がある。ゲート842は開かれていて送信が可能であ

るが、ゲート86<sub>2</sub>は閉じられていて送信を妨げている。

【0097】2組のバッファ84、86には、第1のバスのセルの伝送によって決まる特定の時間後に、等しい内容をもつ。第1のバスから第2のバスへのハンドオーバーは、この時から起きても良くなる。ハンドオーバーが行われるには、ゲート84<sub>2</sub>が閉じて、ゲート86<sub>2</sub>が開くことも必要である。

【0098】第2のバスの最初のセルが、第1のバスの最後のセルのすぐ後に到達するための手順は、図2a、図2b、図3aに関連して説明したようになり、すなわち、第2のバスのセルが第1のバスのセルの後に到達し、かつ好ましくは2つのバスの伝送時間が等しく(図3a)なるように、第1または第2のバスのセルが遅延されるということである。

【0099】バッファの内容が等しいことを検査するために、複製の間、セルは1つの番号、属するフロー(バッファまたは待ち行列)の表示、到達する受信機の表示と共に組84および86のバッファに格納される。組84のバッファは、組86のバッファに、この番号および第1のバスで送信されたセルについての他の情報を伝送する。

【0100】すべての端末に宛てられたすべてのフローの複製された最初のセルすべてが第1のバスで送信されてしまったとき、組84および86のバッファの内容は等しいと見なされる。この場合、次のセルすべてが組86にあることが必要である。

【0101】送信されたセルについて組84から組86に供給された情報によって、第1のバスですでに送信されたセルを、ハンドオーバーの時、すなわち送信機86<sub>1</sub>による送信の開始時に、組86のバッファから削除することができる。

【0102】この実施形態では、バッファの内容が等しいときに第1のバスから第2のバスへのハンドオーバーが起きて、セルの複製の開始とハンドオーバー間の時間を最小限にすることができる。しかし、これは比較的複雑になる可能性がある。それは2組のバッファの内容が等しい時間を決定することには、組84が組86へ情報を供給することを必要とするからである。

【0103】本発明の一変形形態では、このことが、ハンドオーバーが複製の開始の後の所定の時間に行われる理由である。

【0104】この後者の特徴は、容易に非静止衛星を使用する通信システムで実現することができ、それは衛星の位置が前もって知られていて、ハンドオーバー時間を事前に決定し、したがって予測することができるからである。

【0105】一例では、開始セルの複製とハンドオーバー間の時間は約2秒である。

【0106】ハンドオーバーの後、組86に組84です

に送信されたセルが含まれている場合、第1のバスですでに送信されたセルは組86から削除される。すでに述べた実施形態にあるように、バッファの組84と86の内容を比較することは必要なことである。しかし、通知信号は、第1のバスから第2のバスへのハンドオーバーがバッファの内容が等しくなるとすぐに行われる実施形態におけるより必要とされない。

【0107】使用している実施形態を無視して、第2のバスへのハンドオーバーの後に、セルの複製がもはや必要ないものとする。これらの条件では、伝送は図3dで示しているように、すなわち、バッファ86の組のみを介して行われる。

【0108】図4で示した本発明の変形形態では、図3bから図3dで示した本発明の実施形態にあるように、各バスごとに1つずつ、2組のバッファがある。組88は第1のバス用で、組90は第2のバス用である。

【0109】本発明のこの変形形態では、ハンドオーバーは、組88のバッファのデータを組90のバッファへ転送することである。これは最後のセルが第1のバスで送信された後に行われる。組88から組90へのデータの転送は、シリアルでもパラレルでも構わない。データの転送は図3bから図3dに関連して述べた情報の転送と、同じ性質のものではないことに留意されたい。それは、ここでのデータという問題は、番号あるいはセルが属する接続またはフローの識別子などの情報データのことではないからである。

【0110】データは、1つのバスから他のバスへいつでも転送がすることができ、したがって、種々のバッファ用の転送を同期することができる。

【0111】図5の図は、受信機に到達するデータの間の変化状況を示している。

【0112】図5の図a)は、受信機が両方のバスからセルを再配列する従来の技術プロセスを使用した受信機の動作に対応する。図のこの部分a)の第1の線92は、第1のバスのセルの到達時間に対応し、線94は第2のバスのセルの到達時間に対応する。したがって、オーバーラップ期間96があるので、受信機には2つの復調器および2組のバッファが必要になる。

【0113】図5の図b)は、複数のフローまたは接続、すなわちバッファがある、本発明のシステムから得られる結果に対応する。これらの図は、第1のバッファからのデータが、第1のバスで期間98に、ついで第2のバスで期間100に到達することを示している。2つの期間98および100は、示しているようにオーバーラップせず、瞬時に結合することができる。同様に、第2のバッファについて、第1のバスのセルは、期間98<sub>1</sub>に到達し、第2のバスのセルは期間100<sub>1</sub>に到達し、オーバーラップがなく、そして期間98から期間100への移行99は、期間98<sub>1</sub>から期間100<sub>1</sub>への移行99<sub>1</sub>と同時に進行する。

## 【図面の簡単な説明】

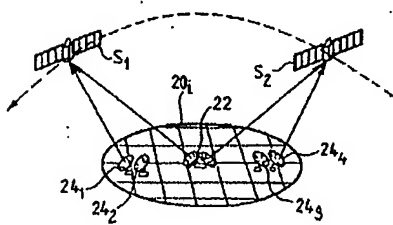
【図1】本発明を適用する通信システムを示す図である。  
 【図2a】1つのバスから他のバスへ呼をハンドオーバーする本発明の方法を示す図である。  
 【図2b】本発明の一実施形態を示す図である。  
 【図3a】図2aおよび図2bで示したシステムの動作の一モードを示す図である。  
 【図3b】本発明の異なる実施形態に関する図である。  
 【図3c】本発明の異なる実施形態に関する図である。  
 【図3d】本発明の異なる実施形態に関する図である。  
 【図4】本発明の別の実施形態に関する図である。  
 【図5】本発明の他の態様を説明するために使用する図である。

【符号の説明】  
 20: 領域  
 22 制御局  
 241、242、243、244 端末

30、32、44、60、62、66、84、86、8  
 8、90 バッファ  
 34、36 送信機  
 38、842、862 ゲート  
 40、80 受信機  
 42 復調器  
 46、48 アンテナ  
 70 ハンドオーバー  
 72、72' 多重化システム  
 76'、78'、82 セル  
 74、74' グリッド  
 92、94、96、98、100、981、1001  
 期間  
 99、991 移行  
 HO ハンドオーバー指令  
 S1、S2 衛星  
 T<sub>a</sub>、T<sub>R</sub>、T<sub>i</sub> セグメント

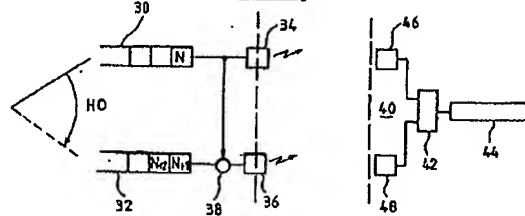
【図1】

FIG\_1

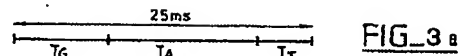


【図2a】

FIG\_2 a

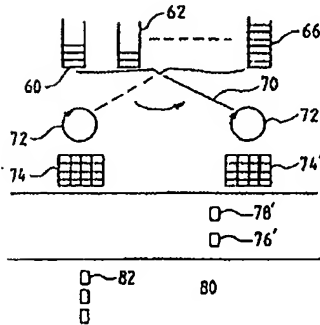


【図3a】



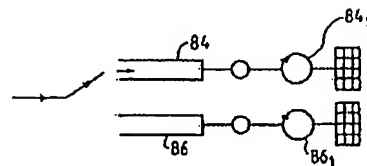
FIG\_3 a

【図2b】



FIG\_2 b

【図3b】



FIG\_3 b

【図3c】

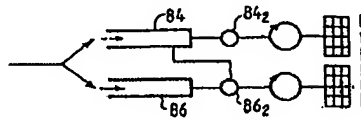


FIG-3c

【図3d】

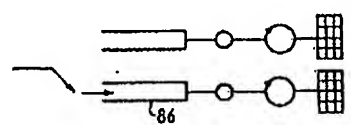


FIG-3d

【図4】

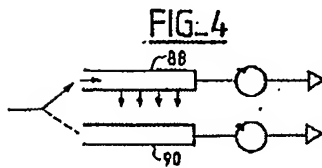


FIG-4

【図5】

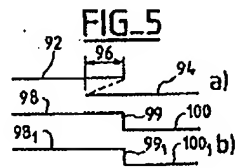


FIG-5

フロントページの続き

(72) 発明者 ジャン・ファリノー  
フランス国、92300・ルバロワ・ベレ、リ  
ュ・アリスティード・ブリアン・12

(72) 発明者 ベルトラン・デュロ  
フランス国、92600・アズニエール、リ  
ュ・ドゥ・メニエール、211

(72) 発明者 ジャック・ブスケ  
フランス国、78290・クロワシー・シュエ  
ル・セーヌ、アブニエール・ドウ・ウエリー、  
3

(72) 発明者 フィリップ・スイエール  
フランス国、78100・サン・ジェルマン・  
アン・レ、リュ・シュナベル、14・ビス  
タリフ・ザン・アラブドアン

(72) 発明者 イブ・ベリグリー  
フランス国、75004・パリ、リュ・サン・  
アントワヌ、16

## 【外国語明細書】

**1. Title of Invention**

A PACKET MODE TELECOMMUNICATIONS METHOD AND SYSTEM IN WHICH CALLS CAN BE HANDED OVER FROM ONE PATH TO ANOTHER

**2. Claims**

1. A method of transmitting digital data in packet mode between a remote transmitter and a remote receiver in which the data is able to take at least two different paths between the transmitter and the receiver and handover from a first path to a second path occurs during transmission, wherein, said packets are non-dated or non-numbered, and wherein the transmission times of the cells (76', 78') on the second path are determined so that the first cell (76") reaches the receiver (80) after the last cell (82) on the first path.
2. A method according to claim 1, wherein, in the transmitter and/or in the receiver, cells or packets on the first or second path are delayed so that cells or packets on the second path arrive after cells or packets on the first path.
3. A method according to claim 1, wherein the transmitter transmits cells or packets via the second path only after the last cell or packet has been transmitted via the first path.
4. A method according to claim 1, wherein a first buffer temporarily stores data to be transmitted on the first path and a second buffer temporarily stores data to be transmitted on the second path and wherein transmission of data from the second buffer is blocked until the last cell or packet on the first path has been transmitted.
5. A method according to claim 4, wherein the last cell or packet on the first path is marked in the transmitter, the mark is used to unblock transmission on the second path and the mark is eliminated for transmission to the receiver.

6. A method according to claim 4, wherein transmission on the second path is blocked for a predetermined time following the command to hand over from the first path to the second path.
7. A method according to claim 1, wherein, to enable reception of cells or packets on the second path after reception of cells or packets on the first path, cells or packets on the first or second path are delayed for a time enabling the transmission times on the two paths to be made equal.
8. A method according to claim 7, wherein equalization buffers are used in the transmitter and/or in the receiver to obtain equal transmission times.
9. A method according to claim 1, wherein a set of buffers temporarily stores data to be transmitted, each buffer corresponds to a particular type of data to be transmitted and handover from the first path to the second path occurs practically synchronously for the various buffers of the set.
10. A method according to claim 9, wherein the cells or packets are delayed long enough for the transmission time on the first and second paths to be equal.
11. A method according to claim 9, wherein the buffers for temporarily storing data to be transmitted and/or received are used to delay the cells.
12. A method according to claim 9, wherein handover occurs at the output of the buffers before multiplexing the cells or packets for transmission.
13. A method according to claim 12, wherein the two paths

are multiplexed independently of each other.

14. A method according to claim 9, wherein there are two sets of buffers, one for each path.
15. A method according to claim 14, wherein the two sets of buffers are filled with the same cells or packets before handover from the first path to the second path, handover occurring when the contents of the buffers are identical.
16. A method according to claim 15, wherein handover occurs a predetermined time after the start of filling the buffers with the same cells or packets.
17. A method according to claim 15, wherein handover occurs when it is determined that the contents of the buffers are identical.
18. A method according to claim 17, wherein the contents of the buffers are considered identical when the first duplicated cell or packet of the last connection has been transmitted on the first path.
19. A method according to claim 15, wherein cells or packets which have already been transmitted by the first path are eliminated from the second set of buffers between transmission of the last cell or packet on the first path and the start of transmission on the second path.
20. A method according to claim 9, wherein each buffer is intended for a particular grade of service and/or a particular flow.
21. A receiver adapted to receive digital data transmitted

by the method according to claim 1, the receiver including a single demodulator.

22. A transmitter for implementing the method according to claim 4 comprising two buffers, the first of which is for temporarily storing non-dated or non-numbered cells or packets to be transmitted on a first path and the second of which is for temporarily storing non-dated or non-numbered cells or packets to be transmitted on the second path, the transmitter including means for preventing transmission of data at the output of the second buffer and said means are inhibited after transmission of the last cell or packet on the first path.
23. A transmitter according to claim 22, including means for marking the last cell on the first path with a mark which is used to command inhibiting of the means preventing transmission of data on the second path.
24. A transmitter according to claim 23, wherein the mark is eliminated before transmitting the last cell or packet on the first path.
25. A transmitter according to claim 22, wherein the means for preventing transmission of data at the output of the second buffer comprise time-delay means such that the means preventing transmission of data from the second buffer remain active for a particular time after the command to hand over from the first path to the second path.
26. A transmitter according to claim 22, including at least one equalization buffer for delaying cells or packets on the first or second path long enough for the transmission times on the two paths to be equal.



27. A transmitter according to claim 26, wherein the temporary storage buffers are also used for the equalization.
28. The application of the method according to claim 1 to a telecommunications system using a constellation of satellites in low or medium orbit in which all the terminals communicate with a connection station via a satellite and another satellite takes over the call, in particular when the first satellite begins to quit the area of visibility of the terminal(s) concerned.
29. The application of the method according to claim 1 to a cellular telecommunications system in which each cellular area includes a base transceiver station for connecting the terminals to the network via a switch, the terminals communicate via a base transceiver station and a call can be handed over from a first path via a first base transceiver station to a second path via a second base transceiver station.

### 3. Detailed Description of Invention

The invention concerns a telecommunications method and system, in particular ones using packet mode, in which it is necessary to transfer calls simultaneously from one path to another.

#### BACKGROUND OF THE INVENTION

The transfer of calls from one path to another is sometimes referred to as "handover" or "hand-off".

In some communications systems it is necessary for signals to be handed over from one path to another during a call or connection.

A first example of this is a mobile telephone system currently under development, usually referred to as the Universal Mobile Telephone System (UMTS) and in which each mobile station is connected to the network by a fixed base transceiver station radiating in a particular geographical area. The call must be handled by another base transceiver station when the mobile station moves away from that area. The two base transceiver stations are connected on their upstream side to the same switch. Accordingly, in this case, a call between a terminal and a switch must be handed over from a first path via a first base transceiver station to a second path via a second base transceiver station.

A second example is a telecommunications system using a constellation of non-geostationary satellites in low or medium orbit. The orbits are chosen so that practically all of the surface of the Earth is covered, in other words so that at least one satellite can be seen at any time from any point on the Earth (sometimes with the exception of polar areas). Because the satellites are not geostationary satellites, each point on the Earth sees the same satellite for only a limited time, in the order of 15 minutes at most. The telecommunications system is therefore organized so that, from the point of view of a terrestrial user, when one satellite leaves the

area of visibility there is another satellite ready to take over the call. In each area, having a diameter of several hundred kilometers, for example, a connection station connects each terminal to the network, and the station and the terminal communicate via a satellite. In this case, the call between a terminal and the connection station is effected initially via a first satellite (first path) and subsequently via a second satellite (second path).

In all such systems, information is transmitted in digital form in cells or packets. The cells comprise a particular number of bits, for example, as in the ATM (Asynchronous Transfer Mode) standard. The packet length can vary.

Because the transmission times are generally different on the two paths, when a call between two particular points, for example a terminal and a connection station, is handed over from one path to another, a cell or packet on the second path can arrive before an earlier cell or packet on the first path, and it is necessary to retransmit the packets or cells in the correct order. Also, handover must not cause any cells or packets to be lost.

In circuit mode, the problem of the order of the cells or packets is solved by dating the transport frame or transmission medium. In other words, each cell or packet corresponds to a given (dated) section of the transmission medium.

This dating solution entails transmitting additional data. Also, it cannot be applied in packet mode because, in this case, the data can belong to different streams of information which are asynchronous and may not correspond to dates of the transmission medium. For example, the same transmission may convey information of different kinds with different bit rates and possibly different priorities.

To solve the problem of the order of the cells or

packets at the receiver, the last cell on the first path can be transmitted with a mark, and two receivers can be provided, one for each path, each having a demodulator and a buffer. The buffer of the second path receiver delays the cells received until the last cell of the first path, which is identified by a mark, has been received and processed. Once the last cell has been received, the buffer of the second path receiver is released.

That prior art technique has the drawback of necessitating a receiver with two demodulators and two buffers, one for each path. That disadvantage is particularly serious in the case of a terminal for consumer applications, which must be of low cost. Also, marking the last cell on the first path constitutes signaling that mobilizes limited communications resources.

#### OBJECTS AND SUMMARY OF THE INVENTION

The invention addresses those drawbacks.

In the transmitter cells or packets intended for the second path are transmitted only after the last cell or packet intended for the first path has been transmitted, and in the transmitter and/or in the receiver cells or packets on the first or second path are delayed so that cells or packets on the second path arrive after cells or packets on the first path.

It is therefore unnecessary to transmit signaling for the last cell on the first path.

Also, the cells or packets on the second path arrive after those on the first path, and it is therefore unnecessary to provide two demodulators. A single demodulator is sufficient.

In an embodiment of the invention, the transmission times on the first and second paths are made equal. To this end, buffers in the transmitter and/or the receiver delay the cells or packets for long enough to obtain equal transmission times, for example.

The buffers are the same as those used to construct queues, for example. They can equally well be separate from those queue memories.

The invention concerns not only a telecommunications method and system but also a transmitter and a receiver for implementing the method.

The transmitter includes two buffers, one for each path, and it includes means for preventing transmission of data at the output of the second buffer and said means are inhibited after transmission of the last cell or packet on the first path.

In one embodiment of the invention, transmitting the last cell or packet on the first path unblocks transmission of cells or packets from the second buffer. Alternatively, the transmission of cells or packets from the second buffer is blocked for a particular time period following the handover command sufficient for the first buffer allocated to the first path to be emptied by transmitting all the cells or packets on the first path.

A receiver in accordance with the invention includes only one demodulator.

The method, the transmitter, and the receiver of the invention can be applied equally well to handing over a single connection or a plurality of connections. However, in the latter case (handing over a plurality of connections), the invention has additional particular features that address the drawbacks of prior art solutions.

Prior art solutions to the problem of packet mode handover from one path to another also have the disadvantage that they take some considerable time to complete handover if there is a multiplicity of connections. This is because:

The cells or packets to be transmitted are held in buffers and there is a buffer for each particular type of waiting data. For example, one buffer (queue) is provided for cells or packets corresponding to telephone

conversations, another for electronic mail, and another for image data.

The various queues generally have different rates or speeds. Because the command to hand over or transfer cells or packets is executed on the upstream side of the buffers, the time to transmit the cells or packets to the output of the buffers varies from one buffer to another, i.e. from one connection to another. The time at which each cell or packet is transmitted cannot be predicted, because it depends on the content of each of the buffers and the grade of service each of them is allocated.

Given the above conditions, the time period during which the data is handed over from one path to another cannot be minimized, and this lack of synchronization complicates the transmission of the data.

The invention therefore also provides a method of transmitting non-dated or non-numbered digital data in packet mode between a remote transmitter and a remote receiver in which the data can take at least two different paths between the transmitter and the receiver and handover from a first path to a second path occurs during transmission, a set of buffers temporarily stores the data to be transmitted, and each buffer corresponds to a particular type of data to be transmitted. In the method, handover from the first path to the second path is practically synchronous for the various buffers of the system, and the data on the first and/or the second path is delayed in the transmitter and/or in the receiver so that the data intended for the second path reaches the receiver after the data transmitted on the first path.

The fact that handover is synchronous for the various buffers reduces the overall transfer time to zero.

Moreover, as already indicated, because reception via the first and second paths is separated in time, the receiver can include a single demodulator.

As in the case of a single connection, it is not

necessary to transmit signaling for the last cell on the first path.

In one embodiment of the invention there is a single set of buffers and handover from one path to another occurs after the output of the buffers but before the multiplexing of the cells or packets leaving the various buffers. In other words, there are two multiplexing systems, one for each path. In this case, all the outputs of the buffers, i.e. all the connections, are handed over at the same time.

Because handover of data from one path to another is commanded from the output of the buffers, the time of handover is clearly defined and can be independent of the transit times of the cells or packets in the buffers.

The handover mechanism is simple to implement because the multiplexing systems are independent of each other and there are therefore no constraints on allocating powers and communications resources.

In a different embodiment of the invention, there is a set of buffers for each path, and during a duplication period before handover the two buffers receive the same cells or packets, handover from one path to another occurring either when the contents of the two buffers are identical or a predetermined time after the start of duplication.

The solution whereby handover is commanded a particular time after the start of duplication has the advantage that the handover time is clearly defined and so handover is easy to synchronize for all the buffers corresponding to various grades of service.

This embodiment can be used in particular when the handover time is known in advance, as is the case in a telecommunications system using satellites in low or medium orbit.

Note that, if handover from one path to another occurs when the contents of the two buffers are identical, in order to synchronize all the buffers, it is

necessary to wait for the contents of all the pairs of buffers to be identical.

In a different embodiment of the invention, in which there is also a set of buffers for each path, cells or packets are transferred from each buffer of the first set (corresponding to the first path) to the corresponding buffer of the second set just before handover from the first path to the second path. However, because it necessitates the transmission of a large quantity of data in a short time period, this embodiment of the invention is more complex than the others. In contrast, the other embodiments do not necessitate any transfer of data from one buffer to another. In some cases, it may be beneficial to transfer signaling, in particular to detect when the contents of the buffers are identical, but such detection does not necessitate any transfer of data as such, only transfer of signaling, for example cell or packet numbers.

The invention therefore provides a method of transmitting non-dated or non-numbered digital data in packet mode between a remote transmitter and a remote receiver in which the data can take at least two different paths between the transmitter and the receiver and handover from a first path to a second path occurs during transmission. In the transmitter cells or packets intended for the second path are transmitted only after the last cell or packet intended for the first path has been transmitted and in the transmitter and/or in the receiver cells or packets on the first or second path are delayed so that cells or packets on the second path reach the receiver after cells or packets on the first path.

In an embodiment of the invention, a first buffer temporarily stores data to be transmitted on the first path, a second buffer temporarily stores data to be transmitted on the second path and transmission of data from the second buffer is blocked until the last cell or packet has been transmitted on the first path.



For this purpose, the last cell or packet on the first path can be marked in the transmitter, in which case the mark is used to unblock transmission on the second path and is eliminated for transmission to the receiver. Alternatively, transmission on the second path is blocked for a predetermined time period from the start of the command to hand over from the first path to the second path.

In one embodiment of the invention, to enable reception of cells or packets on the second path after reception of cells or packets on the first path, the cells or packets on the first or second path are delayed long enough for the transmission times on the two paths to be equal.

The transmission times can be made equal using transmit and/or receive equalization buffers.

In one embodiment of the invention, a set of buffers temporarily stores data to be transmitted, each buffer corresponds to a particular type of data to be transmitted, for example a particular grade of service and/or a particular flow, and handover from the first path to the second path occurs in a practically synchronous manner for the various buffers of the set.

For this purpose, the cells or packets can be delayed long enough for the transmission times on the first and second paths to be the same.

The buffers for temporarily storing data to be transmitted and/or received can be used to delay the cells.

In one embodiment of the invention, handover occurs at the output of the buffers before multiplexing the cells or packets for transmission. The two paths can be multiplexed independently of each other for this purpose.

In another embodiment of the invention, there are two sets of buffers, one for each path. To use this facility before handover from the first path to the second path, the two sets of buffers can be filled with

the same cells or packets, handover occurring after the contents of the buffers are identical. In this case, handover can be effected a predetermined time from the start of filling the buffers with the same cells or packets.

Handover can also occur when it is established that the contents of the buffers are identical. This is established when the first duplicated cell or packet of the last of the connections has been transmitted on the first path, for example.

When the two sets of buffers are filled with the same cells or packets before handover, the cells or packets already transmitted on the first path are preferably eliminated from the second set of buffers between transmission of the last cell or packet on the first path and the start of transmission on the second path.

The invention also concerns a receiver adapted to receive digital data transmitted by the above method and includes only one demodulator.

The invention also provides a transmitter for implementing the above method which includes two buffers, the first of which is for temporarily storing non-dated or non-numbered cells or packets intended to be transmitted on a first path and the second of which is for temporarily storing non-dated or non-numbered cells or packets intended to be transmitted on a second path, and means for preventing transmission of data at the output of the second buffer which are inhibited after transmission of the last cell or packet on the first path.

In an embodiment of the invention, the transmitter includes means for marking the last cell on the first path with a mark which is used to command inhibiting of the means preventing transmission of data on the second path. In this case, it is preferable if the mark is eliminated before transmitting the last cell or packet on

the first path.

In another embodiment of the invention, the means for preventing transmission of data at the output of the second buffer comprise time-delay means such that the means preventing transmission of data from the second buffer remain active for a particular time period after the command to hand over from the first path to the second path.

In an embodiment of the invention, at least one equalization buffer delays cells or packets on the first or second path long enough for the transmission times on the two paths to be equal. To this end, the temporary storage buffers can also be used for equalization.

The invention also provides an application of the method to a telecommunications system using a constellation of satellites in low or medium orbit in which all the terminals communicate with a connection station via a satellite and another satellite takes over the call, in particular when the first satellite begins to leave the area of visibility of the terminal(s) concerned.

The invention also provides an application of the method to a cellular telecommunications system in which each cellular area includes a base transceiver station for connecting the terminals to the network via a switch, the terminals communicate via a base transceiver station and a call is handed over from a first path via a first base transceiver station to a second path via a second base transceiver station.

Other features and advantages of the invention become apparent from the following description of embodiments of the invention given with reference to the accompanying drawings.

The embodiment of the invention described with reference to the figures relates to a telecommunications system including a plurality or constellation of satellites in orbit at an altitude of approximately 1 450 km above the surface of the Earth, which is divided into substantially circular areas 700 km in diameter. Each area 20<sub>i</sub> (Figure 1) contains a control station 22, centrally located in the area, for example, and a plurality of terminals 24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub>, 24<sub>3</sub>, 24<sub>4</sub>, etc. The control station 22 is connected to a terrestrial or other type of communications network (not shown).

All calls transmitted or received by a terminal 24<sub>i</sub> pass through the control station 22 and calls between each terminal and the station 22 pass through a satellite S<sub>1</sub> or S<sub>2</sub>. In other words, in the example shown in Figure 1, a call between a terminal 24<sub>i</sub> and a user of the network to which the station 22 is connected, passes through a satellite S<sub>1</sub> or S<sub>2</sub> and the control station 22. A call between a terminal 24<sub>i</sub> and another terminal 24<sub>j</sub> or 24<sub>k</sub> remote from the terminal 24<sub>i</sub> passes through the satellite S<sub>1</sub>, the station 22 and the satellite S<sub>2</sub> or S<sub>3</sub>.

Equipment (not shown) on each satellite for receiving and re-transmitting calls is switched into service in a pre-programmed fashion. In one example,

each satellite has control means for "illuminating" a plurality of terrestrial areas at the same time and such that, as it moves, the satellite modifies the beam so that it always impinges on the area in question during its active passage over the area. The maximum duration of its passage is approximately 15 minutes.

Because the period for which a satellite is visible from an area is limited, the constellation of satellites must be arranged so that when a satellite is near the end of its period of visibility another satellite can take over the call. Because the telecommunications system is generally intended for high quality calls, the quality of calls must not be affected by the calls being handed over from one satellite to another. In other words, the system must be organized so that, at least when a satellite handling a call is close to leaving its area of visibility, another satellite is simultaneously in its area of visibility and remains there when the first satellite is no longer visible.

To enable calls to be handed over from a first path to a second path, two sets of transmit buffers 30 and 32 are provided in each terminal and/or in the connection station in the Figure 2 example.

The buffers 30 are for the first path, i.e. the one that is to be abandoned, and the buffers 32 are for the new path. For example, the first path uses equipment on satellite  $S_1$  to connect terminal 24<sub>1</sub> to station 22 and the second path uses satellite  $S_2$  to connect terminal 24<sub>1</sub> to station 22.

For simplicity, only one buffer is shown in each set 30, 32. However, each set includes a plurality of buffers, for example one per grade of service or per flow.

In the context of the present description, a flow is a volume of traffic data characterized by its destination and/or its grade of service. In ATM terms, a flow is a connection, a virtual path or a virtual channel.

Various methods are available for determining the time of handover from the first path to the second path. In a first method, the handover time is determined by measuring the quality of transmission, for example by measuring the signal-to-noise ratio, and the second path replaces the first path if its transmission quality is better than the quality on the first path. Alternatively, the deterministic nature of the position of the satellites can be used to pre-program the handover times, which can be simultaneous for several terminals.

Prior to the handover command (HO), the buffers 30 are filled with cells to be transmitted and after handover the buffers 32 are filled with cells to be transmitted on the second path.

The cells in the memory 30 are therefore cells N-1, N-2, N and the cells in the buffer 32 are cells N+1, N+2, etc.

Transmission is in packet mode and the cells are therefore not dated because they can be transmitted at variable, non-deterministic times. The transmission of some cells can be delayed because cells of higher priority reach other buffers or because of the arrival of a larger flow of data.

According to the invention, to limit the signaling to be transmitted via the satellites, a transmitter 36 is authorized to transmit cells from the buffer 32 (the one assigned to the second path) only after a transmitter 34 has transmitted the last cell N from the buffer 30 on the first path.

To this end, in this example, a gate 38 is provided between the output of the buffer 32 and the input of the transmitter 36. The gate is controlled by the output signal of the buffer 30. The gate 38 remains closed until cell N has left the buffer 30. The gate opens when cell N has left the buffer 30 and has been transmitted on the first path by the transmitter 34.

The marking of the last cell in the buffer 30 can be

reduced to one bit. It is most important to note that this marking is transmitted only within the transmitter (terminal or connection station) and is not transmitted via the satellite. In other words, this handover mechanism limits signaling and is therefore beneficial from the point of view of maximizing call capacity.

In a variant of the invention (not shown), the last cell in the buffer 30 is not marked and instead cells are blocked at the output of the buffer 32 for a particular time after the handover command HO sufficient for cells to be transmitted from the buffer 32 only after the last cell has been transmitted from the buffer 30.

Also, the cells are received by the receiver 40 in the correct order only if the transmission time from the transmitter to the receiver is the same for both paths. It is generally sufficient for cells or packets on the second path to arrive after cells or packets on the first path. In this way cells or packets do not arrive at the receiver simultaneously, and the transition therefore occurs without losses and the receiver can include a single demodulator 42 and a single buffer 44 (Figure 2). Figure 2 shows that the demodulator 42 can receive signals on the first and second paths via respective antennas 46 and 48 connected to the same input of the demodulator 42.

The propagation time from the transmitter to the receiver via the first path is proportional to the distance from the transmitter to the satellite  $S_1$  plus the distance from that satellite to the receiver. For the second path, the propagation time is proportional to the distance from the transmitter to the second satellite plus the distance from the second satellite to the receiver. These distances are generally different. To make the transmission times the same, the transmitter and/or the receiver include(s) equalization buffers (not shown) and control means such that the time for which the cells remain in each of the buffers is adjusted so that

the time spent in the transmitter's equalization buffers plus the time  $T_1$  for the signals to travel from the transmitter to the receiver plus the time spent in the receiver's equalization buffers is constant and equal to 25 ms, for example.

Figure 3 shows this property and represents three segments. The first segment  $T_1$  is the time spent in the transmitter's (for example the connection station's) equalization buffers, the segment  $T_2$  is the time corresponding to the propagation of the signals at the speed of light from the transmitter to the receiver via a satellite, and the third segment  $T_3$  is the time the cells spend in the receiver's equalization buffers, i.e. those of a terminal in this example.

In another example (not shown), handover applies to transmission between a terminal of a mobile telephone system and a switch upstream of the base transceiver stations. A call between the switch and the terminal can be handed over from a first path through a first base transceiver station to a second path through a second base transceiver station.

In the example shown in Figure 2a, each terminal or connection station has a set of buffers 60, 62, ..., 66 for storing ATM cells and each buffer corresponds to a particular grade of service.

In an example, the buffer 60 corresponds to electronic mail transmission, the buffer 62 corresponds to telephone calls, and the buffer 66 corresponds to transmission of program data.

The memories are assigned variable priorities. Electronic mail has a lower priority than telephone calls, for example.

The rates of filling and emptying each buffer also depend on the corresponding grade of service and the bit rate of the information in the other buffers.

In this embodiment, the handover 70 from one path to another occurs at the Medium Access Control (MAC) level,



i.e. downstream of the buffers 62, 66, but before the cells are multiplexed. The cells leaving the buffers must be multiplexed (at 72, 72' in Figure 2a) by distributing the cells in accordance with a grid 74, 74' assigning each cell a particular time slot and/or a particular code (if the CDMA technique is used) as a function of the available resources.

Each multiplexing system includes its own power control function.

Also, the receiver 80 receives cells or packets in the correct order only if the transmission time from the transmitter to the receiver is the same on both paths. More generally, it is sufficient for cells or packets on the second path to arrive after cells or packets on the first path. Thus cells or packets therefore do not arrive simultaneously at the receiver and the transition therefore occurs without loss and the receiver can include a single demodulator and a single set of buffers.

In this example, equalization is obtained in the manner described with reference to Figures 2 and 3.

In a manner that is analogous to the Figure 2 example, the handover mechanism shown in Figures 2a and 3 does not require any purge cell as used in the prior art, i.e. any marking of the last cell on the first path.

The transmission times of the cells 76', 78' on the second path are chosen so that the first cell 76' reaches the receiver 80 after the last cell 82 on the first path.

This embodiment is particularly simple to implement because the multiplexing systems 72 and 72' are independent of each other and there is therefore no constraint on the assignment of powers and resources.

Also, handover from one path to another is practically instantaneous because it occurs simultaneously for all the cells leaving the various buffers.

In the embodiment of the invention shown in Figures 3a, 3b and 3c, there are two sets of buffers, each buffer

corresponding to a grade of service, as in the embodiment described with reference to Figure 2a. For simplicity, these figures show only one buffer of the set. In this embodiment, the time of transmission of the cells on the second path is also chosen so that the first cell reaches the receiver after the last cell on the first path. The facility described with reference to Figure 3 can be used for this purpose.

Each set 84, 86 of buffers is associated with a respective multiplexing system 84, and 86, as in the Figure 2 example. The unit 84, transmits on a first path and the unit 86, transmits on a second path. In the example described, each path corresponds to an antenna pointed at a satellite.

Figure 3b shows the situation of transmission on the first path before preparing transmission on the second path. Under these conditions, only the set 84 of buffers is fed with cells to be transmitted, the set 86 of buffers remaining empty.

Figure 3b shows a step of preparing for handover, transmission on the first path, i.e. via the transmitter 84, continuing but filling of the set 86 assigned to the second path beginning.

To be more precise, in this embodiment, the two sets of buffers 84, 86 are filled with identical cells in a preparation step, before handing over transmission from the first path to the second path. The cells of each connection are therefore duplicated. Accordingly, in the situation shown in Figure 3b, the initially empty set 86 is filled. The set 84 continues to be filled, but also continues to be emptied because of the transmission of cells on the first path.

There is a gate 84, 86, between the output of each buffer of the set 84, 86 and the corresponding transmitter 84, 86. The gate 84, is opened to enable transmission and the gate 86, is closed to prevent transmission.

The two sets 84, 86 of buffers have identical contents after a particular time which depends on the transmission of cells on the first path. Handover from the first path to the second path can occur from that time. It entails closing the gate 84, and opening the gate 86.

For the first cell on the second path to arrive immediately after the last cell on the first path, the procedure is as described with reference to Figures 2, 2a and 3, i.e. cells on the first or second path are delayed so that cells on the second path reach the receiver after those on the first path and the transmission times on the two paths are preferably equal (Figure 3).

To verify that the contents of the buffers are identical, during duplication the cells are stored in the buffers of the sets 84 and 86 with a number, an indication of the flow (the buffer or queue) to which they belong and an indication of the receiver they are to reach. The buffers of the set 84 pass onto the buffers of the set 86 this number and the other information for cells transmitted on the first path.

The contents of the buffers of the sets 84 and 86 are considered to be identical when all the duplicated first cells of all the flows addressed to all the terminals have been transmitted on the first path. In this case, all subsequent cells are necessarily in set 86.

The information supplied by the set 84 to the set 86 on the cells that have been transmitted enables cells already transmitted on the first path to be eliminated from the buffers of the set 86 at the time of handover, i.e. at the start of transmission by the transmitter 86.

In this embodiment, in which handover from the first path to the second path occurs when the contents of the buffers are identical, the time between the start of duplication of the cells and handover can be minimized. However, this can be relatively complex because

determining the time from which the contents of the two sets of buffers are identical requires the set 84 to supply information to the set 86.

This is why, in one variant of the invention, handover occurs a predetermined time after the start of duplication.

This latter feature can easily be implemented in a telecommunications system using non-geostationary satellites because the positions of the satellites are known in advance and handover times can be predetermined and therefore anticipated.

In one example, the time between starting cell duplication and handover is in the order of 2 seconds.

If, after handover, the set 86 contains cells that have already been transmitted by means of the set 84, the cells that have already been transmitted on the first path are eliminated from the set 86. As in the embodiment previously described, it is therefore necessary to compare the contents of the sets 84 to 86 of buffers. However, less signaling is required than in the embodiment for which handover from the first path to the second path occurs as soon as the contents of the buffers are identical.

Regardless of the embodiment used, it is no longer necessary to duplicate the cells after handover to the second path. Under these conditions, transmission is effected as shown in Figure 3c, i.e. only via the set of buffers 86.

In the variant of the invention shown in Figure 4, as in the embodiment of the invention shown in Figures 3a to 3c, there are two sets of buffers, one for each path. The set 88 is for the first path and the set 90 is for the second path.

In this variant of the invention, handover consists in transferring data from the set 88 of buffers to the set 90 of buffers. This occurs after the last cell is transmitted on the first path. The transfer of data from

the set 88 to the set 90 can be either serial or parallel. Note that the transfer of data is not of the same nature as the transfer of information described with reference to Figures 3a to 3c, since here it is a question of data as such, not information data such as numbers or identifiers of connections or flows to which the cells belong.

Data can be transferred from one path to another at any time and the transfers for the various buffers can therefore be synchronized.

The Figure 5 diagram shows the evolution with time of data reaching a receiver.

Diagram a) in Figure 5 corresponds to the operation of a receiver using the prior art process in which the receiver re-orders the cells from both paths. The first line 92 of this part a) of the diagram corresponds to the arrival time of cells on the first path and the line 94 corresponds to the arrival times of cells on the second path. There is therefore an overlap period 96, which requires the receiver to have two demodulators and two sets of buffers.

Diagrams b) in Figure 5 correspond to the results obtained with systems of the invention in which there is a plurality of flows or connections, i.e. of buffers. These diagrams show that data from the first buffers arrives in a period 98 on the first path and then in a period 100 on the second path. The two periods 98 and 100 do not overlap and can join instantaneously, as shown. Similarly, for the second buffers, cells on the first path arrive in a period 98, and cells on the second path arrive in a period 100, with no overlap, and the transition 99 from the period 98 to the period 100 is simultaneous with the transition 99, from the period 98, to the period 100.

#### 4. Brief Description of Drawings

Figure 1 is a diagram showing a telecommunications system to which the invention applies.

Figure 2 is a diagram showing the method of the invention of handing over a call from one path to another.

Figure 2a is a diagram showing one embodiment of the invention.

Figure 3 is a diagram showing one mode of operation of the system shown in Figures 2 and 2a.

Figures 3a, 3b and 3c are diagrams relating to a different embodiment of the invention.

Figure 4 is a diagram relating to a further embodiment of the invention.

Figure 5 is a diagram used to explain other aspects of the invention.

Fig. 1

FIG\_1

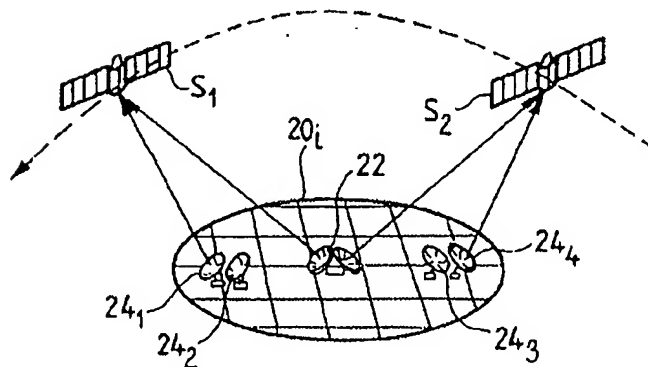


Fig. 2

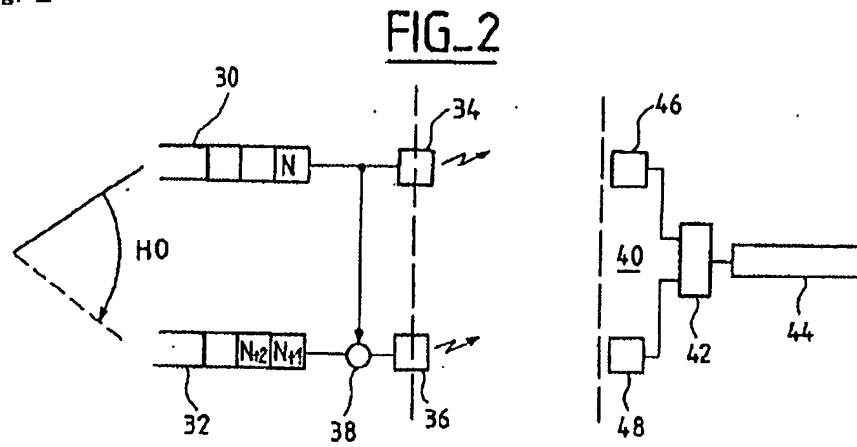


Fig. 2 a

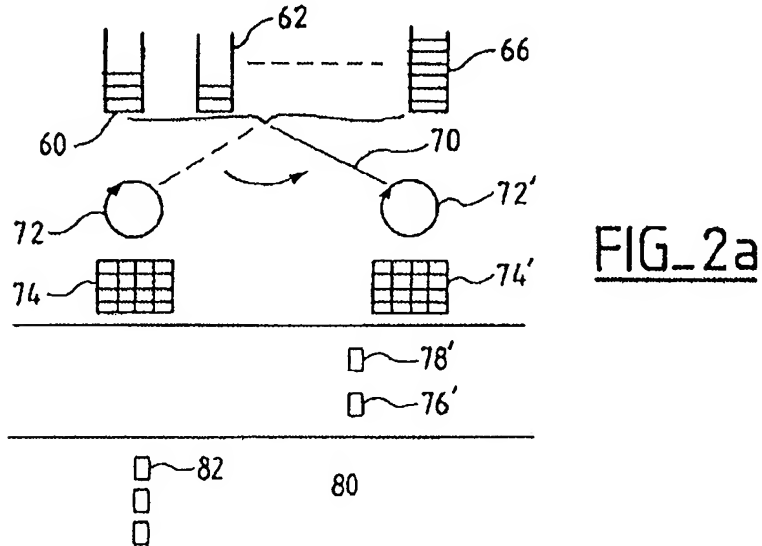


Fig. 3

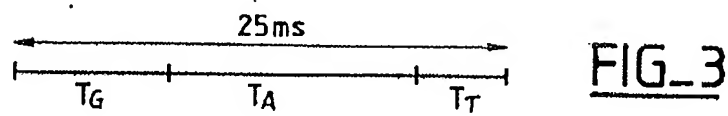


Fig. 3 a

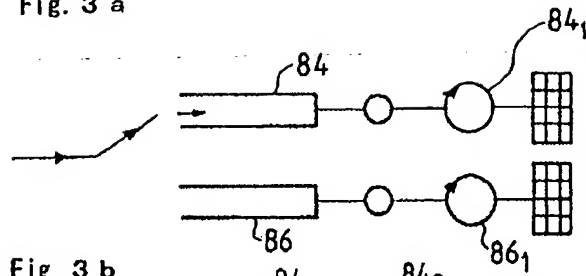
FIG\_3a

Fig. 3 b

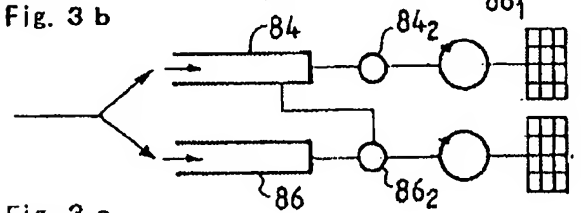
FIG\_3b

Fig. 3 c

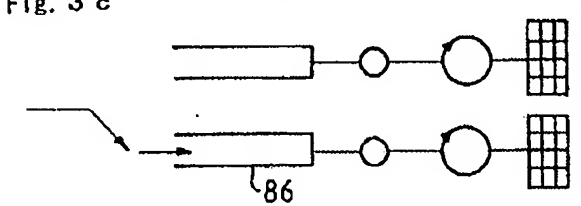
FIG\_3c

Fig. 4

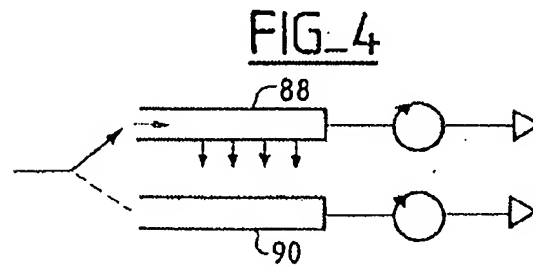
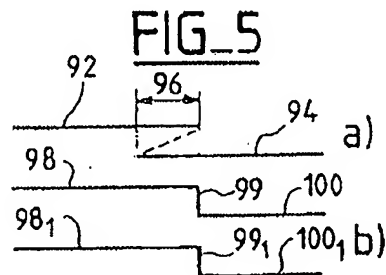


Fig. 5





## 1. Abstract

The invention concerns a method of transmitting non-dated digital data between a transmitter and a receiver in which the data can take at least two different paths between the transmitter and the receiver and handover from one path to another occurs during transmission. In the transmitter, packets intended for the second path are transmitted only after the last packet intended for the first path has been transmitted and in the transmitter and in the receiver packets on the first or second path are delayed in order for packets on the second path to arrive after packets on the first path. It is therefore not necessary to transmit signaling to differentiate the two paths at the receiver, which can include a single demodulator.

## 2. Representative Drawing

Fig. 1